

HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL : Otomasi Pemutaran Sudut Detektor pada Difraktometer Sinar-X
dengan Pengendali Mikro 8031

NAMA : Donie Agus Ardianto

NIM : J2D 098 175

Telah diujikan pada ujian sarjana tanggal **24 Desember 2002** dan dinyatakan **lulus**

Semarang, Desember 2002

Tim Penguji

Ketua,

Dr. Wahyu Setiabudi, MSi.

NIP. 131 459 438



Doni Murnowo Danusaputro, M.T

NIP. 131 601 938

HALAMAN PERSETUJUAN

JUDUL : Otomasi Pemutaran Sudut Detektor pada Difraktometer Sinar-X
dengan Pengendali Mikro 8031

NAMA : Donie Agus Ardianto

NIM : J2D 098 175

Telah layak mengikuti ujian sarjana pada jurusan Fisika Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro

Semarang, 18 Desember 2002

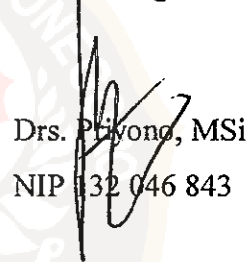
Pembimbing I



Ir. Ainie Khuriati, DEA

NIP 131 672 944

Pembimbing II



Drs. Priyono, MSi

NIP 132 046 843



PERSEMBAHAN

Ya Allah tambahkanlah ilmuku dan limpahkanlah kepadaku ilmu yang bermanfaat.



Kupersembahkan untuk

Bapak dan Ibu

Upyat

Almamaterku

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas ridha, rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun skripsi dengan judul ‘Otomasi Pemutaran Sudut Detektor pada Difraktometer Sinar-X dengan Pengendali Mikro 8031” guna memenuhi syarat menempuh Sarjana S1 pada jurusan Fisika F. MIPA Universitas Diponegoro.

Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir Hernowo Danusaputro, M.T selaku Ketua Jurusan Fisika Universitas Diponegoro.
2. Ir. Ainie Khuriati, DEA selaku pembimbing I , terima kasih telah bersedia membimbing penulis mengenai kontrol dan instrumentasi.
3. Drs. Priyono, MSi selaku pembimbing II, terima kasih atas ide, alat, materi, kesempatan dan kepercayaan yang diberikan kepada penulis.
4. Seluruh dosen jurusan Fisika Undip.
5. Bapak dan Ibu atas doa, kasih sayang dan bimbingan. Semoga selalu menjadi pendidik yang bijak dan sabar, dan semoga rahmat dan ridha Allah selalu menyertai keduanya.
6. Suprapti Handayani atas ketulusan hati, perhatian, semangat, motivasi dan doa. Semoga janji hati takkan pernah diingkari dan amanat takkan dikhianati (Insya Allah).

7. Mas Eko, makasih cetak PCBnya. Mbak Ita dan dhek Adi, saudara bagai tangan dan kaki, berpadu dan menyatu membentuk keselarasan, semoga selalu ada kebersamaan diantara kita. Juga keponakanku sasa yang memberikan arti tersendiri, semoga Allah mengkaruniakan ilmu yang bermanfaat kepadamu.
8. Yayah dan Nurkholis (makasih pinjaman bukunya), Yusuf, Mujib, Tini, Udin dan Imut (jangan mudah menyerah donk), Anif, Brian juga One, Kune (thanks atas saran dan ide bunganya), mulaimin dan rekan-rekan Fisika Angkatan 98.

Penulis berharap, mudah-mudahan karya ilmiah ini dapat memberikan sedikit sumbangan bagi pengembangan fisika instrumentasi dan kemajuan Fisika Undip pada umumnya. Penulis berkeyakinan bahwa kesempurnaan dan kebenaran adalah mutlak milik Illahi. Akhirnya, bila ada kekurangan dalam penyusunan karya ilmiah ini penulis mohon maaf.

Semarang, Desember 2002

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Persembahan.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
Intisari.....	xiv
Abstract	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Difraksi Sinar-X.....	5

2.2	Difraktometer Sinar-X.....	6
2.3	Motor Langkah.....	7
2.3.1	Karakteristik Motor Langkah.....	7
2.3.2	Jenis-jenis Motor Langkah.....	8
2.3.3	Penggerak Motor Langkah.....	12
2.4	Roda Gigi	13
2.5	Isolator Opto	14
2.6	Pengendali Mikro	16
2.6.1	Mikroprosesor	16
2.6.2	Memori.....	17
2.6.3	Masukan dan Keluaran.....	18
2.7	Perangkat Lunak	19
 BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI		
3.1	Diagram Blok.....	22
3.2	Penggerak Motor Langkah.....	23
3.3	Pengondisi Nol.....	25
3.4	Pengondisi Sinyal	26
3.5	Mekanik Penggerak.....	28
3.6	Tombol Tekan.....	29
3.7	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	30
3.8	Pengendali Mikro	31
3.9	Perangkat Lunak	32

3.9.1	Pewaktuan dan Pencacah.....	32
3.9.2	Diagram Alir	33
 BAB IV PENGUJIAN		
4.1	Perangkat Elektronika.....	35
4.1.1	Penggerak Motor Langkah.....	35
4.1.2	Pengondisi Nol.....	37
4.1.3	Pengondisi Sinyal	37
4.2	Perangkat Mekanik	38
4.2.1	Mekanik Penggerak.....	38
4.2.2	Sudut Detektor Difraktometer Sinar-X.....	40
4.3	Pengujian Sistem.....	41
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		48
 LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
Gambar 2-1 Difraksi sinar-X, dengan d adalah jarak antar bidang kristal dan θ merupakan sudut datang atau disebut juga sudut bragg.....	6
Gambar 2-2 Komponen dasar dari instrumentasi spektroskopi sinar-X	6
Gambar 2-3 Karakteristik motor langkah	8
Gambar 2-4 Motor langkah tipe reluktansi variabel. (a) Skema kumparan motor, (b) Tampang lintang motor.....	9
Gambar 2-5 Gerak motor langkah tipe VR.....	10
Gambar 2-6 Motor langkah magnet permanen unipolar. (a) Skema kumparan, (b) tampang lintang motor	11
Gambar 2-7 Motor langkah magnet permanen bipolar. (a) Skema kumparan, (b) tampang lintang motor	12
Gambar 2-8 Gerak motor langkah tipe PM	12
Gambar 2-9 Untai penggerak motor langkah.....	13
Gambar 2-10 Rangkaian roda gigi	14
Gambar 2-11 Isolator opto	15
Gambar 2-12 Transistor dengan basis terbuka. (a) arus balik paralel dengan dioda kolektor (b) fototransistor	15
Gambar 2-13 Denah memori data internal.....	18
Gambar 2-14 Blok diagram pengendali mikro 8031	19

Gambar 3-1	Diagram blok sistem pemutar sudut detektor pada difraktometer sinar-X.....	22
Gambar 3-2	Diagram blok alat pemutar sudut detektor pada difraktometer sinar-X	23
Gambar 3-3	IC 74LS194 sebagai register geser universal.....	24
Gambar 3-4	IC ULN2003. (a) Konfigurasi kaki (b) Skema tiap pasangan darlington.....	24
Gambar 3-5	Rangkaian penggerak motor langkah.....	25
Gambar 3-6	Rangkaian isolator opto.....	26
Gambar 3-7	Pengondisi sinyal.....	27
Gambar 3-8	Skema rangkaian pengondisi.....	27
Gambar 3-9	Rangkaian roda gigi. (a) tampak samping (b) tampak depan.....	29
Gambar 3-10	Tombol tekan matriks 4×4.....	30
Gambar 3-11	Skema modul LCD tipe TM162A.....	31
Gambar 3-12	Bagan Alir Proses.....	33
Gambar 4-1	Grafik hubungan langkas vs sudut untuk mekanik penggerak.....	39
Gambar 4-2	Grafik hubungan langkah vs sudut detektor untuk difraktometer sinar-X.....	40
Gambar 4-3	Grafik hubungan sudut vs intensitas pada difraktometer sinar-X tanpa kristal.....	42
Gambar 4-4	Grafik hubungan sudut vs intensitas pada difraktometer sinar-X dengan kristal.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
Tabel 3-1 Tabel kebenaran register geser universal 4-bit /IC 74LS194.....	23
Tabel 4-1 Pengujian rangkaian penggerak motor langkah	35
Tabel 4-2 Pengondisian penggerak motor langkah.....	36
Tabel 4-3 Pengujian perangkat elektronika pada pengondisi nol.....	37
Tabel 4-4 Pengujian perangkat elektronika pada pengondisi sinyal.....	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Skema Rangkaian

Lampiran B Perhitungan Transmisi Roda Gigi

Lampiran C Fungsi Sambungan LCD tipe TM162A

Lampiran D Perhitungan Waktu Tunda

Lampiran E Data Hasil Penelitian

Lampiran F Listing Program

Lampiran G Spesifikasi Alat

